

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-283432

(43)Date of publication of application : 31.10.1997

(51)Int.Cl.

H01L 21/027

G03F 7/20

(21)Application number : 08-116934

(71)Applicant : NIKON CORP

(22)Date of filing : 15.04.1996

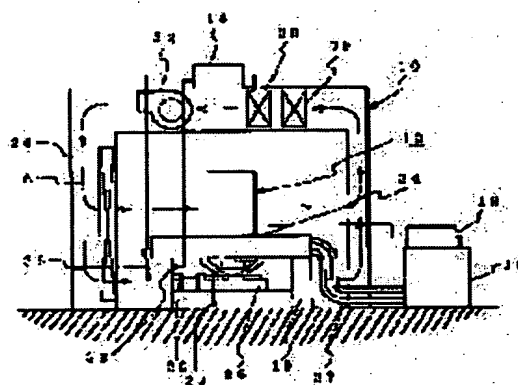
(72)Inventor : KOBAYASHI NAOYUKI

## (54) ENVIRONMENT CONTROL SYSTEM FOR PROJECTION ALIGNER

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To satisfactorily control the operation environment of a projection aligner so that the aligner constantly operates normally.

SOLUTION: Blower means (20, 22, 26) blows a temperature-controlled gas to a projection aligner 12. A temperature sensor 38 measures the temperature of a predetermined member 19 constituting the projection aligner 12. On the basis of the measurement result of the temperature sensor 38, the blower means is controlled so that the temperature of the gas blown to the projection aligner 12 substantially coincides with the temperature of the predetermined member 19.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

08.04.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to the system which controls the temperature of the gas especially supplied to a projection aligner good about the system which controls the operating environment of a projection aligner.

[0002]

[Description of the Prior Art] Like the aligner for semiconductor device manufacture, circumference environment has the effects of various on the precision of equipment etc. in the projection aligner which has a photo sensor. For example, if the temperature distribution of the air of the device circumference are uneven or dust etc. invades in equipment, the detection precision of a photo sensor will fall. While sending in the air by which temperature control was carried out into the chamber which held the projection aligner as one of the control methods of the operating environment of such a projection aligner, defecating the air with a defecation filter is known.

[0003] Drawing 4 shows the conventional environmental control system which controls the operating environment of a projection aligner. In drawing, the main part 102 of an aligner is held in the environmental control chamber 100, and it is intercepted from the open air. Within the environmental control chamber 100, the air which passed the condensator heat exchange machine 104 and the reheater 106 is supplied to the circumference space of an aligner 102 through a blower 108 and the super-defecation filter 110. In the environmental control chamber 100, the air temperature sensor 112 which measures the atmospheric temperature of the aligner 102 circumference is arranged. The outgoing end of an air temperature sensor 112 is connected to the temperature controller 114 besides the environmental control chamber 100. The autofocus sensor 118 which detects the surface height of the wafer (not shown) laid on X-Y stage 116, and the laser interferometer 120 which detects the location of X-Y stage 116 are formed in the aligner 102.

[0004] A temperature controller 114 controls a reheater 106 based on the output signal of a temperature sensor 112. That is, a reheater 106 is controlled so that the temperature of the aligner 102 circumference measured by the air temperature sensor 112 and the temperature of the air emitted from a blower 108 are in agreement.

[0005] Drawing 5 shows other conventional environmental control systems. This equipment controls independently the part which needs strict management of especially temperature and cleanliness like the wafer stage periphery of an aligner. That is, the environmental control system (106a, 108a, 110a, 112a, 114a) which controls the air which circulates through the upper part including the illumination system of the aligner 102 arranged in the environmental control chamber 122 etc., and the environmental control system (106b, 108b, 110b, 112b, 114b) which controls the air which circulates through wafer stage 116 periphery are respectively formed in according to. In addition, about the configuration corresponding to the equipment shown in drawing 4, the same sign is attached and the duplicate explanation is omitted.

[0006] In drawing 5, the main part 102 of an aligner is intercepted by the environmental control chamber 122 from the open air. Within the environmental control chamber 122, the air which passed the

condensator heat exchange machine 124 and Reheaters 106a and 106b is supplied to the upper part and the lower part of an aligner 102 through Blowers 108a and 108b and the super-defecation filters 110a and 110b, respectively. The environmental control system (106a, 108a, 110a, 112a, 114a) which controls the air which circulates through the upper part side of an aligner 102 is equipped with air temperature sensor 112a which measures the atmospheric temperature of the illumination system circumference other than reheater 106a mentioned above, blower 108a, and super-defecation filter 110a, and temperature-controller 114a which controls reheater 106a based on the output signal of air temperature sensor 112a. The environmental control system (106b, 108b, 110b, 112b, 114b) which, on the other hand, controls the air which circulates through the lower part side of an aligner 102 is equipped with air temperature sensor 112b which measures the temperature of the air which passed super-defecation filter 110b other than reheater 106b mentioned above, blower 108b, and super-defecation filter 110b, and temperature-controller 114b which controls reheater 106b based on the output signal of air temperature sensor 112b.

[0007] Temperature controllers 114a and 114b control Reheaters 106a and 106b, respectively so that the temperature of the aligner 102 circumference measured by air temperature sensors 112a and 112b and the temperature of the air emitted from Blowers 108a and 108b are in agreement.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In the conventional equipment shown in drawing 4 and drawing 5, since the temperature of the air which circulates through the aligner 102 circumference is controlled based on the measurement result of a temperature sensor 112 (112a, 112b), the temperature of the air of the temperature sensor 112 (112a, 112b) circumference can be maintained at stability. However, a difference will arise between the temperature of the air which flows actually the inside of the aligner 102 which should be essentially controlled to a precision by pyrexia of aligner 102 the very thing, and the temperature measured by the temperature sensor 112 (112a, 112b). Consequently, a difference will arise to the temperature of the air of the portion near an aligner 102, and a far portion, and the temperature distribution in an aligner 102 will become an ununiformity. And when the air of uneven temperature distribution invades into the optical path of an interferometer 120, refractive-index distribution of the laser beam for injection or the detection which carries out incidence to an interferometer 120 becomes an ununiformity from an interferometer 120, a noise mixes in the output of an interferometer 120, and the accuracy of measurement is made to fall.

[0009]

[Objects of the Invention] This invention is accomplished in view of the above-mentioned technical problem, and it aims at offering the system which can control the operating environment of this equipment good so that a projection aligner may always operate normally.

[0010]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, in this invention, control which carries out abbreviation coincidence with temperature of a predetermined member (19) from which temperature of a gas ventilated to a projection aligner (12) constitutes the equipment (12) concerned is performed. Namely, an environmental control system of this invention A gas which carried out temperature control to a projection aligner (12) So that temperature of a temperature sensor (38) which measures temperature of a predetermined member (19) which constitutes an air blasting means (20, 22, 39) to ventilate, and; projection aligner (12), and a gas ventilated to; projection aligner (12) may carry out abbreviation coincidence with temperature of a predetermined member (19) It has a control means (14) which controls an air blasting means (20) based on a measurement result of a temperature sensor (38).

[0011] Desirably, a projection aligner (12) which should be controlled by control system of this invention is arranged in a chamber (10). Moreover, two or more predetermined members which constitute a projection aligner (12) are independently ventilated in a gas, respectively with an air blasting means (20a, 20b, 22a, 22b), temperature of two or more predetermined members is measured with a temperature sensor, respectively, and temperature of a gas ventilated by two or more predetermined members is independently controlled by control means (14a, 14b) based on a measurement result of two

or more sensors, respectively. Furthermore, it is desirable to have a clarification means (24, 24a, 24b) to perform clarification of a gas ventilated to a projection aligner (12). Moreover, a refrigerant by which temperature control was carried out inside a predetermined member which constitutes a projection aligner (12) based on a measurement result of a temperature sensor (34) is circulated, and it can also have an adjustment means (16 18) to perform a temperature control of this predetermined member.

[0012]

[Function and Effect] As mentioned above, in the environmental control system of this invention, since environmental temperature of a projection aligner (12) is made the same as the temperature of a actual projection aligner (12 19), the temperature gradient produced around the equipment (12) concerned can be controlled. Thereby, the environment where it operates always normally [ that the precision of location measurement of a substrate, a mask, etc. improves etc. ] as a projection aligner (12) can be secured, without changing the refractive index of the optical path of a photosensor (30).

[0013]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, it explains based on the example which shows the gestalt of operation of this invention below.

[0014] Drawing 1 shows the environmental control system concerning the 1st example of this invention. This system is equipped with the environmental control chamber 10 which holds a projection aligner 12, the temperature controller 14 which controls the temperature in the environmental control chamber 10, the refrigerant feeder 16 which supplies a refrigerant to a projection aligner 12, and the temperature controller 18 which controls the temperature of the refrigerant supplied from the refrigerant feeder 16. The projection aligner 12 is being fixed to the stand (column) 19.

[0015] In the environmental control chamber 10, it has the reheater 20 which adjusts the temperature of the air which circulates through the inside of a chamber 10, the blower 22 which sends out the air in which the temperature control was carried out by the reheater 20 to an aligner 12 side, and the super-defecation filter 24 which defecates the air supplied from the blower 22. The super-defecation filter 24 mainly removes the dust in the environmental control chamber 10. In the aligner 12, X-Y stage 26 holding a wafer (not shown), the autofocus sensor 28 which detects the height on the front face of a wafer, and the interferometer optical system 30 which measures the flat-surface location of X-Y stage 26 are established.

[0016] The refrigerant supplied from the refrigerant feeder 16 circulates through the interior of a heat source which fixes the main part of equipment, such as a stand 19, a machine part of X-Y stage 26 grade, a laser light source and a drive motor, and an electric substrate, through the refrigerant circulator 32, and it acts so that an aligner 12 may be maintained at a fixed temperature. A temperature sensor 34 is installed in the upper surface section of the stand 19 of an aligner 12, and the temperature sensor 38 is installed near the optical path of the interferometer 30 inside the leg of a stand 19. Moreover, the temperature sensor 36 which detects the temperature of the air in the environmental control chamber 10 is attached near the exit cone of the super-defecation filter 24 on the outside of a stand 19. The temperature sensor 34 is connected to the temperature controller 18 for refrigerant feeders, and based on the output signal of a temperature sensor 34, a temperature controller 18 controls the refrigerant feeder 16 so that the temperature of an aligner 12 is kept constant.

[0017] Temperature sensors 36 and 38 are connected to the temperature controller 14, and the measurement result by each sensor is supplied to a temperature controller 14. And a temperature controller 14 controls a reheater 20 based on the signal from temperature sensors 36 and 38. The reheater 20 to which the temperature of the air in the environmental control chamber 10 measured by the temperature sensor 36 specifically becomes equal to the temperature of aligner 12 (stand 19) the very thing detected by the temperature sensor 38 is controlled.

[0018] In this example of the above configurations, after the air (air current A) sent out from the blower 22 is removed by the super-clarification filter 24 in foreign matters, such as dust, it is sent in in the environmental control chamber 10. After the temperature control of the air current A which passed through the aligner 12 interior is flowed and carried out to a reheater 20 through the condensator heat exchange machine 39, it is again sent in in an aligner 12 by the blower 22.

[0019] Drawing 2 shows the environmental control system concerning the 2nd example of this invention. In addition, about the 1st example of the above, and the component which corresponds, a corresponding sign is attached, detailed explanation is omitted here, and the same or the portion which is different from the 1st example is explained preponderantly. Two, it divides and this example controls the environment of the aligner 12 in the environmental control chamber 40. That is, it divides into the 2nd space which surrounds the upper part which includes the space in the environmental control chamber 40 for 1st space 42a of the X-Y stage 26 circumference of an aligner 12, the illumination system of an aligner 12, etc., and each space is controlled independently. The 1st and 2nd space 42a and 42b is divided with the environmental control chamber 10 and aligner 12 main part so that the air currents A1 and A2 in both space 42a and 42b may not be mixed.

[0020] In drawing 2, the air (air current A1) supplied through reheater 20a, blower 22a, and super-defecation filter 24a circulates to 1st space 42a. On the other hand, to 2nd space 42b, the air (air current A2) supplied through reheater 20b, blower 22b, and super-defecation filter 24b circulates. Moreover, the temperature of the air current A1 in 1st space 42a is measured by temperature sensor 36a put side by side to the aligner, and the temperature of the air current A2 in 2nd space 42b is measured by temperature sensor 36b.

[0021] Temperature-controller 14a controls reheater 20a based on the temperature of the aligner 12 (stand 19) measured by the temperature sensor 38 installed on the stand 19 near the optical path of an interferometer 30, and the temperature of the air current A1 in 1st space 42a measured by temperature sensor 36a. At this time, reheater 20a is controlled so that the measurement temperature of temperature sensors 36a and 38 is in agreement. That is, the temperature of aligner 12 main part and the temperature of the air (air current A1) which circulates through 1st space 42a are made in agreement. On the other hand, based on the temperature of the air current A2 in 2nd space 42b measured by temperature sensor 36b in 2nd space 42b, temperature-controller 14b controls reheater 20b so that the temperature of the air current A2 in the 2nd space is kept constant. In this example, the environment in the 1st space of the X-Y stage 26 circumference where the most precise environmental precision among aligners 12 is demanded (temperature, cleanliness) is controlled by the condition of having become independent of the other 2nd space so that the above explanation shows.

[0022] Drawing 3 shows the environmental control system concerning the 3rd example of this invention. In addition, about the 1st and 2nd examples of the above, and the component which corresponds, a corresponding sign is attached, detailed explanation is omitted here, and the same or the portion which is different from each above-mentioned example is explained preponderantly. This example controls the environment of an aligner 12 selectively, without using an environmental control chamber. That is, it controls focusing on the environment (temperature, cleanliness) of the space 46 of the X-Y stage 26 circumference where the most precise environmental precision among aligners 12 is required. Fundamentally, the method of the environmental control of space 46 is the same as that of control of the 1st space of the 2nd example of the above.

[0023] In drawing 3, the air (air current A1) supplied to the space 46 in an aligner 12 through a reheater 20, a blower 22, and super-defecation filter 24a circulates. A temperature controller 14 controls a reheater 20 based on the temperature of the aligner 12 (stand 19) measured by the temperature sensor 38 installed on the stand 19 near the optical path of an interferometer 30, and the temperature of the air current A1 measured by temperature sensor 36a. At this time, a reheater 20 is controlled so that the measurement temperature of temperature sensors 36a and 38 is in agreement. That is, the temperature of aligner 12 main part and the temperature of the air (air current A1) which circulates through the inside of space 46 are made in agreement. Like the 1st example, through the refrigerant circulator 32, to an aligner 12, a refrigerant is supplied from the refrigerant feeder 16, and the temperature of aligner 12 the very thing is controlled by this to it. That is, based on the output signal of a temperature sensor 34, a temperature controller 18 controls the refrigerant feeder 16 so that the temperature of an aligner 12 is kept constant.

[0024] The air current A1 which passed through the aligner 12 interior flows to a reheater 20 through the condensator heat exchange machine 39, and after a temperature control is carried out by the reheater 20

controlled by the temperature controller 14, it is again sent in in an aligner 12 by the blower 22.

[0025] As mentioned above, although the example of this invention was explained, modification various in the range which does not deviate from the summary as technical thought of this invention which is limited to these examples and shown in the claim is possible for this invention.

---

[Translation done.]



**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

**[Brief Description of the Drawings]**

**[Drawing 1]** Drawing 1 is the conceptual diagram (front view) showing the configuration of the environmental control system concerning the 1st example of this invention.

**[Drawing 2]** Drawing 2 is the conceptual diagram (front view) showing the configuration of the environmental control system concerning the 2nd example of this invention.

**[Drawing 3]** Drawing 3 is the conceptual diagram (front view) showing the configuration of the environmental control system concerning the 3rd example of this invention.

**[Drawing 4]** Drawing 4 is the conceptual diagram (front view) showing the configuration of the conventional environmental control system.

**[Drawing 5]** Drawing 5 is the conceptual diagram (front view) showing the configuration of other conventional environmental control systems.

**[Description of Notations]**

10 40 ... Environmental control chamber

12 ... Projection aligner

14 18 ... Temperature controller

16 ... Refrigerant feeder

20, 20a, 20b ... Reheater

22, 22a, 22b ... Blower

24 ... Super-defecation filter

34, 36, 36a, 36b, 38 ... Temperature sensor

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] An air-blasting means ventilate a gas which carried out temperature control to said projection aligner in an environmental control system which controls operating environment of a projection aligner, and the temperature sensor which measure temperature of a predetermined member which constitutes the; aforementioned projection aligner; the environmental control system of the projection aligner characterized by to have a control means which controls said air-blasting means based on a measurement result of said temperature sensor so that temperature of a gas ventilated to said projection aligner may carry out abbreviation coincidence with temperature of said predetermined member.

[Claim 2] Said projection aligner is an environmental control system according to claim 1 characterized by being arranged in a chamber.

[Claim 3] It is the environmental control system according to claim 1 or 2 which said air blasting means ventilates independently two or more predetermined members which constitute said projection aligner in a gas, respectively, and said temperature sensor has two or more sensors which measure temperature of two or more of said predetermined members, respectively, and is characterized by said control means controlling independently temperature of a gas ventilated by said two or more predetermined members based on a measurement result of two or more of said sensors, respectively.

[Claim 4] An environmental control system according to claim 1, 2, or 3 characterized by having further a clarification means to perform clarification of a gas ventilated to said projection aligner.

[Claim 5] An environmental control system according to claim 1, 2, 3, or 4 characterized by having further an adjustment means to circulate a refrigerant by which temperature control was carried out based on a measurement result of said temperature sensor, and to perform a temperature control of this predetermined member inside a predetermined member which constitutes said projection aligner.

---

[Translation done.]

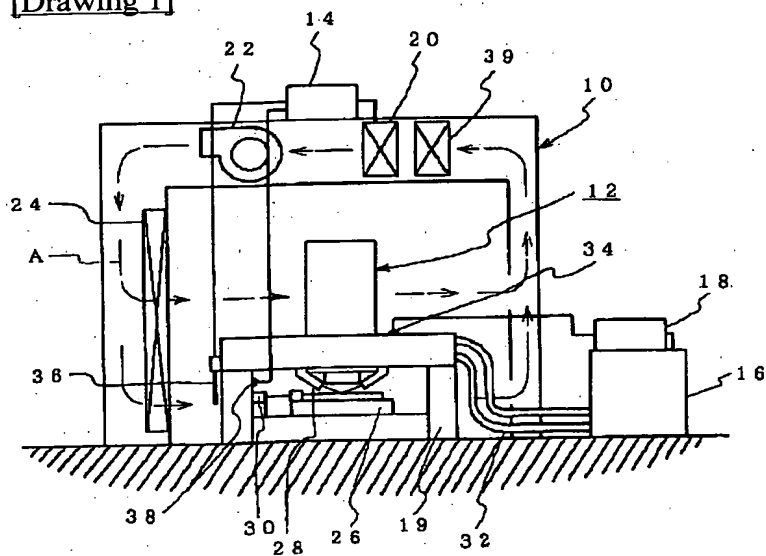
**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

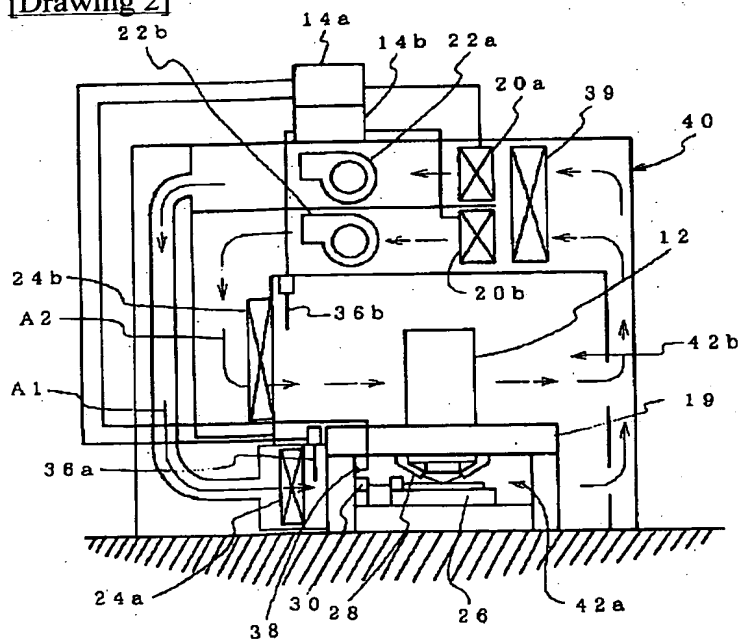
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

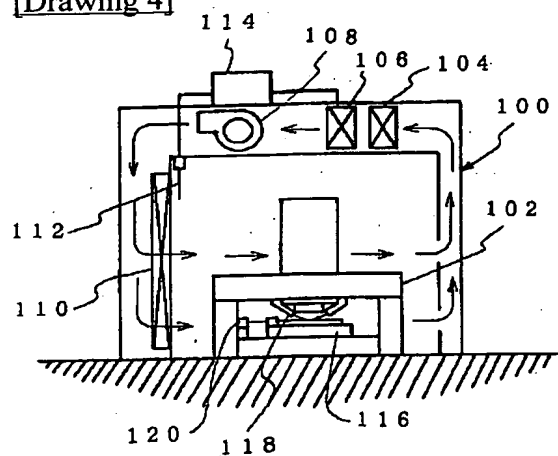
[Drawing 1]



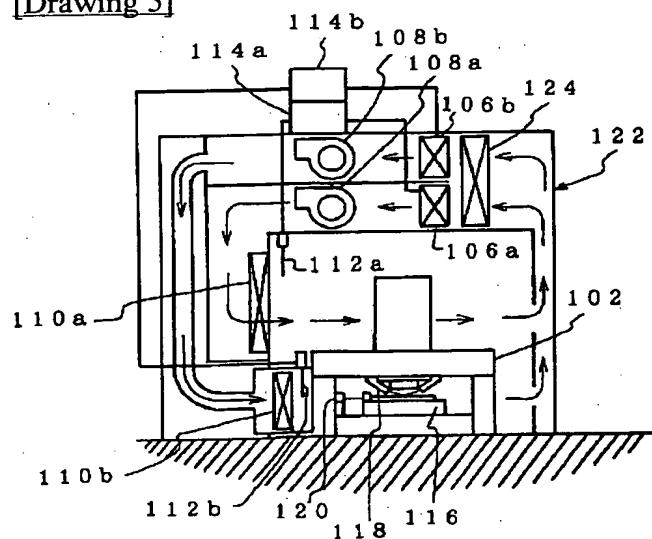
[Drawing 2]



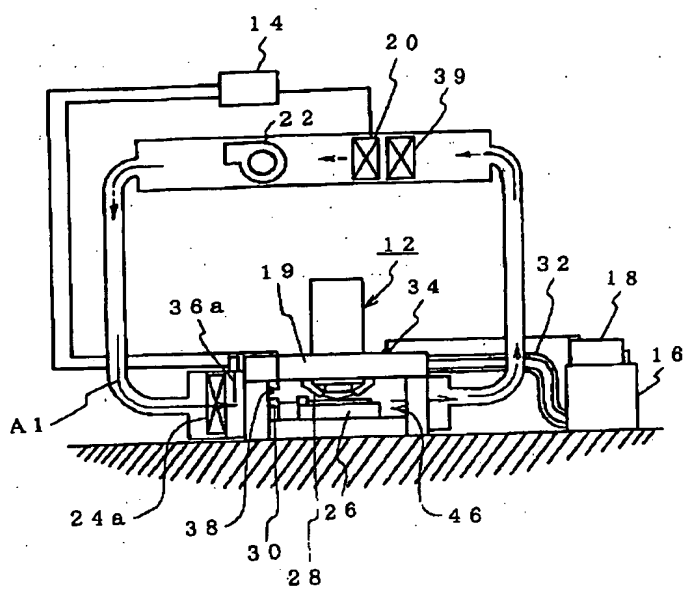
[Drawing 4]



[Drawing 5]



[Drawing 3]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-283432

(43) 公開日 平成9年(1997)10月31日

(51) Int. Cl. <sup>1</sup>	識別記号	片内整理番号	P I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/027			H 0 1 L 21/30	5 1 6 E
G 0 3 F 7/20	5 2 1		G 0 3 F 7/20	5 2 1

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-116934

(22) 出願日 平成8年(1996)4月15日

(71) 出願人 000004112

株式会社ニコン

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

(72) 発明者 小林 直行

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株

式会社ニコン内

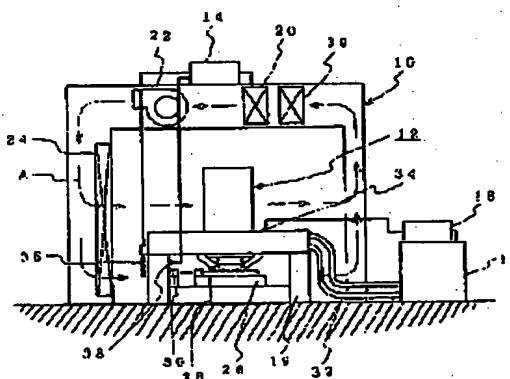
(74) 代理人 弁理士 飯塚 雄二 (外1名)

(54) 【発明の名称】 投影露光装置の環境制御システム

(57) 【要約】

【課題】 投影露光装置が常に正常に作動するように、該装置の動作環境を良好に制御すること。

【解決手段】 送風手段(20、22、26)によって、投影露光装置(12)へ温度制御した気体を送風する。温度センサ(38)によって、投影露光装置(12)を構成する所定部材(19)の温度を測定する。温度センサ(38)の測定結果に基づいて、投影露光装置(12)へ送風される気体の温度が所定部材(19)の温度と略一致するように送風手段(20、22、26)を制御する。



(2)

特開平9-283432

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 投影霧光装置の動作環境を制御する環境制御システムにおいて、

前記投影霧光装置へ温度制御した気体を送風する送風手段と；前記投影霧光装置を構成する所定部材の温度を測定する温度センサと；前記投影霧光装置へ送風される気体の温度が前記所定部材の温度と略一致するように、前記温度センサの測定結果に基づき前記送風手段を制御する制御手段とを備えたことを特徴とする投影霧光装置の環境制御システム。

【請求項2】 前記投影霧光装置はチャンバー内に配置されていることを特徴とする請求項1記載の環境制御システム。

【請求項3】 前記送風手段は、前記投影霧光装置を構成する複数の所定部材にそれぞれ独立に気体を送風し、前記温度センサは、前記複数の所定部材の温度をそれぞれ測定する複数のセンサを有し、

前記制御手段は、前記複数の所定部材に送風される気体の温度を前記複数のセンサの測定結果に基づき、それぞれ独立に制御することを特徴とする請求項1又は2記載の環境制御システム。

【請求項4】 前記投影霧光装置へ送風される気体の清浄を行う清浄手段を更に備えたことを特徴とする請求項1、2又は3に記載の環境制御システム。

【請求項5】 前記投影霧光装置を構成する所定部材の内部で、前記温度センサの測定結果に基づき温度制御された冷媒を循環させ、該所定部材の温度調整を行う調整手段を更に備えたことを特徴とする請求項1、2、3又は4に記載の環境制御システム。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、投影霧光装置の動作環境を制御するシステムに関し、特に、投影霧光装置に供給される気体の温度を良好に制御するシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】 半導体デバイス製造用の霧光装置のように、光学センサを有する投影霧光装置においては、周辺環境が装置の精度等に様々な影響を及ぼす。例えば、機器周辺の空気温度分布が不均一であったり、塵埃等が装置内に侵入すると、光学センサの検出精度が低下する。このような投影霧光装置の動作環境の制御方法の1つとして、投影霧光装置を収容したチャンバー中に温度制御された空気を送り込むと共に、清浄化フィルタによってその空気を清浄化することが知られている。

【0003】 図4は、投影霧光装置の動作環境を制御する従来の環境制御システムを示す。図において、環境制御チャンバー100内には霧光装置本体102が収容され、外気から遮断されている。環境制御チャンバー100内では、冷却器熱交換機104及びリヒータ106を

2

通過した空気が、送風機108及び超清浄化フィルタ110を通過して霧光装置102の周辺空間に供給される。環境制御チャンバー100内には、霧光装置102周辺の気温を測定する空気温度センサ112が配置されている。空気温度センサ112の出力端は、環境制御チャンバー100外の温度コントローラ114に接続されている。霧光装置102には、XYステージ116上に載置されたウエハ（図示せず）の表面高さを検出するオートフォーカスセンサ118と、XYステージ116の位置を検出するレーザ干渉計120が設けられている。

【0004】 温度コントローラ114は、温度センサ112の出力信号に基づいてリヒータ106を制御する。すなわち、空気温度センサ112によって測定される霧光装置102周辺の温度と、送風機108から放出される空気の温度とが一致するようにリヒータ106を制御する。

【0005】 図5は、従来の他の環境制御システムを示す。この装置は、霧光装置のウエハステージ周辺部等のように、特に温度や清浄度の厳密な管理を必要とする箇所を独立して制御するものである。すなわち、環境制御チャンバー122内に配置された霧光装置102の照明系等を含む上側部分を循環する空気を制御する環境制御システム（106a、108a、110a、112a、114a）と、ウエハステージ116周辺部を循環する空気を制御する環境制御システム（106b、108b、110b、112b、114b）を各々別に設けている。尚、図4に示す装置に対応する構成については同一の符号を付し、重複した説明を省略する。

【0006】 図5において、霧光装置本体102は環境制御チャンバー122によって外気から遮断されている。環境制御チャンバー122内では、冷却器熱交換機124及びリヒータ106a、106bを通過した空気が、送風機108a、108b及び超清浄化フィルタ110a、110bを通過して霧光装置102の上部及び下部にそれぞれ供給される。霧光装置102の上部側を循環する空気を制御する環境制御システム（106a、108a、110a、112a、114a）は、上述したリヒータ106a、送風機108a、超清浄化フィルタ110aの他に、照明系周辺の気温を測定する空気温度センサ112aと、空気温度センサ112aの出力信号に基づいてリヒータ106aを制御する温度コントローラ114aとを備えている。一方、霧光装置102の下部側を循環する空気を制御する環境制御システム（106b、108b、110b、112b、114b）は、上述したリヒータ106b、送風機108b、超清浄化フィルタ110bの他に、超清浄化フィルタ110bを通過した空気の温度を測定する空気温度センサ112bと、空気温度センサ112bの出力信号に基づいてリヒータ106bを制御する温度コントローラ114bとを備えている。

(3)

特開平9-283432

【0007】温度コントローラ114a、114bは、空気温度センサ112a、112bによって測定される露光装置102周辺の温度と、送風機108a、108bから放出される空気の温度とが一致するようにリヒータ106a、106bをそれぞれ制御する。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】図4及び図5に示す従来の装置においては、温度センサ112（112a、112b）の計測結果に基づいて、露光装置102周辺を循環する空気の温度を制御しているため、温度センサ112（112a、112b）周辺の空気の温度を安定に保つことができる。しかしながら、実際には、露光装置102自体の発熱により、本来精密に制御すべき露光装置102内を流れる空気の温度と、温度センサ112（112a、112b）によって計測される温度との間に差が生じてしまう。その結果、露光装置102に近い部分と遠い部分との空気の温度に差が生じ、露光装置102内の温度分布が不均一になってしまう。そして、不均一な温度分布の空気が干渉計120の光路に侵入すると、干渉計120から射出、又は干渉計120に入射する検出用レーザ光の屈折率分布が不均一になり、干渉計120の出力にノイズが混入し、測定精度を低下させることになる。

【0009】

【発明の目的】本発明は、上記課題に鑑みて成されたものであり、投影露光装置が常に正常に動作するように、該装置の動作環境を良好に制御できるシステムを提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明においては、投影露光装置（12）へ送風される気体の温度が当該装置（12）を構成する所定部材（19）の温度と略一致するような制御を行う。すなわち、本発明の環境制御システムは、投影露光装置（12）へ温度制御した気体を送風する送風手段（20、22、39）と；投影露光装置（12）を構成する所定部材（19）の温度を測定する温度センサ（38）と；投影露光装置（12）へ送風される気体の温度が所定部材（19）の温度と略一致するように、温度センサ（38）の測定結果に基づき送風手段（20）を制御する制御手段（14）とを備えている。

【0011】望ましくは、本発明の制御システムによって制御されるべき投影露光装置（12）はチャンパー（10）内に配置する。また、送風手段（20a、20b、22a、22b）によって、投影露光装置（12）を構成する複数の所定部材にそれぞれ独立に気体を送風し、温度センサによって、複数の所定部材の温度をそれぞれ測定し、制御手段（14a、14b）によって、複数の所定部材に送風される気体の温度を複数のセンサの測定結果に基づき、それぞれ独立に制御する。更に、投

影露光装置（12）へ送風される気体の清浄を行う清浄手段（24、24a、24b）を備えることが望ましい。また、投影露光装置（12）を構成する所定部材の内部で、温度センサ（34）の測定結果に基づき温度制御された冷媒を循環させ、該所定部材の温度調整を行う調整手段（16、18）を備えることもできる。

【0012】

【作用及び効果】上記のように、本発明の環境制御システムにおいては、投影露光装置（12）の環境温度を実際の投影露光装置（12、19）の温度と同じにしているため、当該装置（12）周辺に生じる温度勾配を抑制することができる。これにより、光センサ（30）の光路の屈折率変動することなく、基板やマスク等の位置計測の精度が向上するなど、投影露光装置（12）として常に正常に動作する環境を確保することができる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を以下に示す実施例に基づいて説明する。

【0014】図1は、本発明の第1実施例にかかる環境制御システムを示す。このシステムは、投影露光装置12を収容する環境制御チャンパー10と、環境制御チャンパー10内の温度を制御する温度コントローラ14と、投影露光装置12に冷媒を供給する冷媒供給装置16と、冷媒供給装置16から供給される冷媒の温度を制御する温度コントローラ18とを備えている。投影露光装置12は、架台（コラム）19に固定されている。

【0015】環境制御チャンパー10内には、チャンパー10内を循環する空気の温度を調整するリヒータ20と、リヒータ20によって温度調整された空気を露光装置12側に送り出す送風機22と、送風機22から供給された空気を清浄化する超清浄化フィルタ24とが備えられている。超清浄化フィルタ24は、主に環境制御チャンパー10内の塵埃を除去する。露光装置12内には、ウェハ（図示せず）を保持するXYステージ26と、ウェハ表面の高さを検出するオートフォーカスセンサ28と、XYステージ26の平面位置を計測する干渉計光学系30とが設けられている。

【0016】冷媒供給装置16から供給される冷媒は、冷媒循環回路32を介し、装置本体を固定する架台19やXYステージ26等の機械部品や、レーザ光源、駆動モータや電気基板等の熱源内部を循環し、露光装置12を一定の温度に保つように作用する。露光装置12の架台19の上面部には温度センサ34が設置され、架台19の脚部の内側の干渉計30の光路近傍には温度センサ38が設置されている。また、架台19の外側で、超清浄化フィルタ24の吹出し口付近には、環境制御チャンパー10内の空気の温度を検出する温度センサ36が付設されている。温度センサ34は、冷媒供給装置用の温度コントローラ18に接続されており、温度コントローラ18は、温度センサ34の出力信号に基づき、露光装



(4)

特開平9-283432

5

置12の温度が一定に保たれるように、冷媒供給装置16を制御するようになっている。

【0017】温度センサ36、38は、温度コントローラ14に接続されており、それぞれのセンサによる測定結果が温度コントローラ14に供給される。そして、温度コントローラ14は、温度センサ36、38からの信号に基づいて、リヒータ20を制御するようになっている。具体的には、温度センサ36によって測定される環境制御チャンバー10内の空気温度が、温度センサ38によって検出される露光装置12（架台19）自体の温度と等しくなるリヒータ20を制御する。

【0018】上記のような構成の本実施例において、送風機22から送り出された空気（気流A）は、超清浄フィルタ24によって塵埃等の異物を除去された後に、環境制御チャンバー10内に送り込まれる。露光装置12内部を通過した気流Aは、冷却器熱交換機39を介してリヒータ20に流れ、温度調整された後、送風機22によって再び露光装置12内に送り込まれる。

【0019】図2は、本発明の第2実施例にかかる環境制御システムを示す。なお、上記第1実施例と共通又は対応する構成要素に関しては、同一又は対応する符号を付し、ここでは詳細な説明は省略し、第1実施例と相違する部分について重点的に説明する。本実施例は、環境制御チャンバー40内の露光装置12の環境を2分割して制御するものである。すなわち、環境制御チャンバー40内の空間を、露光装置12のXYステージ26周辺の第1空間42aと、露光装置12の照明系等を含む上側部分を包囲する第2空間とに分割し、それぞれの空間を別々に制御する。第1及び第2空間42a、42bは、両空間42a、42b内の気流A1、A2が混合しないように、環境制御チャンバー10と露光装置12本体によって仕切られている。

【0020】図2において、第1空間42aには、リヒータ20a、送風機22a、超清浄化フィルタ24aを介して供給される空気（気流A1）が循環する。一方、第2空間42bには、リヒータ20b、送風機22b、超清浄化フィルタ24bを介して供給される空気（気流A2）が循環する。また、第1空間42a内の気流A1の温度は、露光装置に併設された温度センサ36aによって計測され、第2空間42b内の気流A2の温度は温度センサ36bによって計測される。

【0021】温度コントローラ14aは、干渉計30の光路近傍の架台19上に設置された温度センサ38によって測定される露光装置12（架台19）の温度と、温度センサ36aによって計測される第1空間42a内の気流A1の温度に基づいて、リヒータ20aを制御する。この時、リヒータ20aは、温度センサ36aと38の計測温度が一致するように制御される。即ち、露光装置12本体の温度と、第1空間42aを循環する空気（気流A1）の温度とを一致させる。一方、温度コント

6

ローラ14bは、第2空間42b内の温度センサ36bによって計測される第2空間42b内の気流A2の温度に基づき、第2空間内の気流A2の温度が一定に保たれるようにリヒータ20bを制御する。以上の説明から分かるように、本実施例においては、露光装置12の内で最も精密な環境精度が要求されるXYステージ26周辺の第1空間内の環境（温度、清浄度）を、それ以外の第2空間から独立した状態で制御している。

【0022】図3は、本発明の第3実施例にかかる環境制御システムを示す。なお、上記第1及び第2実施例と共通又は対応する構成要素に関しては、同一又は対応する符号を付し、ここでは詳細な説明は省略し、上記各実施例と相違する部分について重点的に説明する。本実施例は、環境制御チャンバーを用いることなく露光装置12の環境を部分的に制御するものである。すなわち、露光装置12の内で最も精密な環境精度が要求されるXYステージ26周辺の空間46の環境（温度、清浄度）を中心に制御を行う。空間46の環境制御の方法は、基本的には、上記第2実施例の第1空間の制御と同様である。

【0023】図3において、露光装置12内の空間46には、リヒータ20、送風機22、超清浄化フィルタ24aを介して供給される空気（気流A1）が循環する。温度コントローラ14は、干渉計30の光路近傍の架台19上に設置された温度センサ38によって測定される露光装置12（架台19）の温度と、温度センサ36aによって計測される気流A1の温度に基づいて、リヒータ20を制御する。この時、リヒータ20は、温度センサ36aと38の計測温度が一致するように制御される。即ち、露光装置12本体の温度と、空間46内を循環する空気（気流A1）の温度とを一致させる。露光装置12には、第1実施例と同様に、冷媒循環回路32を介して、冷媒供給装置16から冷媒が供給され、これによって露光装置12自体の温度を制御するようになっている。すなわち、温度センサ34の出力信号に基づき、温度コントローラ18が、露光装置12の温度が一定に保たれるように、冷媒供給装置16を制御する。

【0024】露光装置12内部を通過した気流A1は、冷却器熱交換機39を介してリヒータ20に流れ、温度コントローラ14によって制御されるリヒータ20によって温度調整された後、送風機22によって再び露光装置12内に送り込まれる。

【0025】以上、本発明の実施例について説明したが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではなく、特許請求の範囲に示された本発明の技術的思想としての要旨を逸脱しない範囲で種々の変更に可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明の第1実施例にかかる環境制御システムの構成を示す概念図（正面図）である。

【図2】図2は、本発明の第2実施例にかかる環境制御

(5)

特開平9-283432

7

8

システムの構成を示す概念図（正面図）である。

【図3】図3は、本発明の第3実施例にかかる環境制御システムの構成を示す概念図（正面図）である。

【図4】図4は、従来の環境制御システムの構成を示す概念図（正面図）である。

【図5】図5は、従来の他の環境制御システムの構成を示す概念図（正面図）である。

【符号の説明】

\* 10, 40・・・環境制御チャンバー

12・・・投影露光装置

14, 18・・・温度コントローラ

16・・・冷媒供給装置

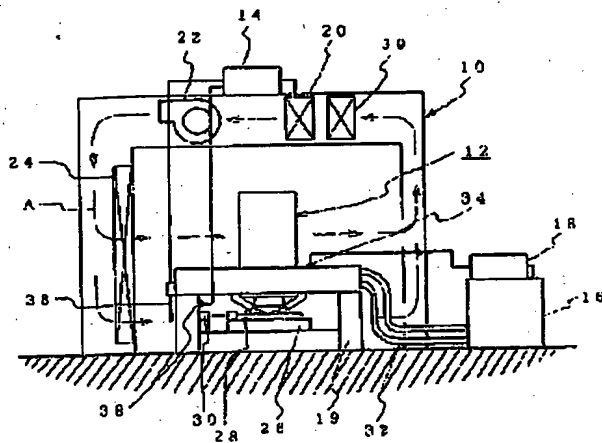
20, 20a, 20b・・・リヒータ

22, 22a, 22b・・・送風機

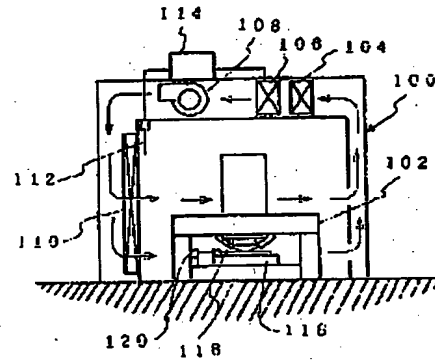
24・・・超微細化フィルタ

\* 34, 36, 36a, 36b, 38・・・温度センサ

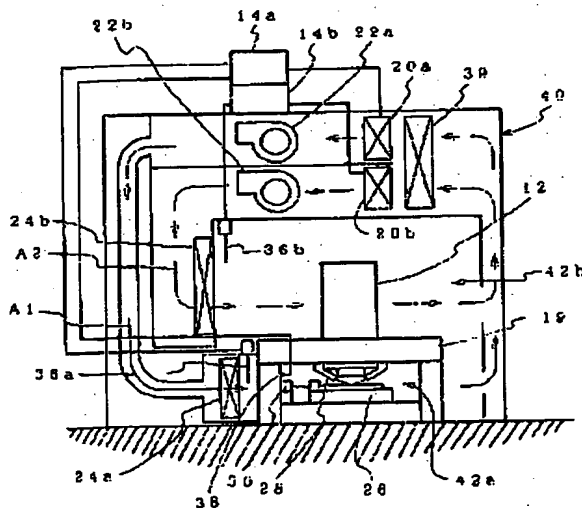
【図1】



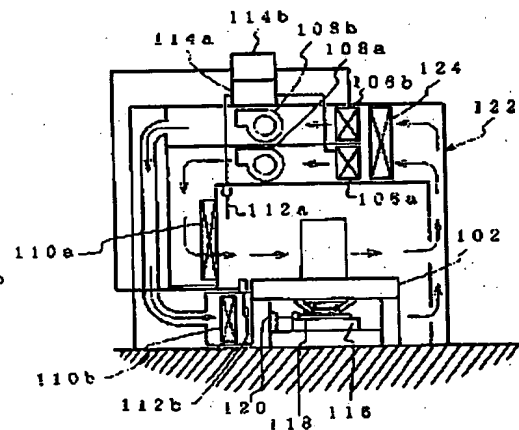
【図4】



【図2】



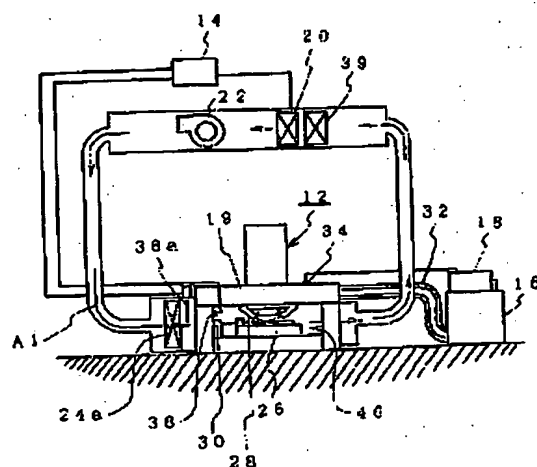
【図5】



(6)

特開平9-283432

【図3】



特開平9-283432

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第7部門第2区分  
 【発行日】平成15年8月15日(2003. 8. 15)

【公開番号】特開平9-283432  
 【公開日】平成9年10月31日(1997. 10. 31)  
 【年追号数】公開特許公報9-2835  
 【出願番号】特願平8-116934  
 【国際特許分類第7版】

H01L 21/027

G03F 7/20 521

【F I】

H01L 21/30 516 E

G03F 7/20 521

【手続補正書】

【提出日】平成15年4月8日(2003. 4. 8)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】投影露光装置の動作環境を制御する環境制御システムにおいて、

前記投影露光装置へ温度制御した気体を送風する送風手段と；温度センサの測定結果に基づき温度制御された冷媒を循環させて、前記投影露光装置を構成する所定部材の温度調整を行なう調整手段と；前記温度センサの測定結果に基づき、前記送風手段によって前記投影露光装置へ送風される気体の温度を、前記所定部材の温度に応じて制御する制御手段とを備えたことを特徴とする投影露光装置の環境制御システム。

【請求項2】前記投影露光装置はチャンバー内に配置されていることを特徴とする請求項1記載の環境制御システム。

【請求項3】前記送風手段は、前記投影露光装置を構成する複数の所定部材にそれぞれ独立に気体を送風し、前記制御手段は、前記投影露光装置を構成する複数の所定部材の温度に基づいて、前記複数の所定部材に送風される気体の温度をそれぞれ独立に制御することを特徴とする請求項1又は2記載の環境制御システム。

【請求項4】前記投影露光装置へ送風される気体の清浄を行なう清浄手段を更に備えたことを特徴とする請求項1、2又は3に記載の環境制御システム。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正内容】

【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明においては、投影露光装置の動作環境を制御する環境制御システムにおいて、前記投影露光装置へ温度制御した気体を送風する送風手段と、温度センサの測定結果に基づき温度制御された冷媒を循環させて、前記投影露光装置を構成する所定部材の温度調整を行なう調整手段と、前記温度センサの測定結果に基づき、前記送風手段によって前記投影露光装置へ送風される気体の温度を、前記所定部材の温度に応じて制御する制御手段とを備えている。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正内容】

【0011】望ましくは、前記投影露光装置はチャンバー内に配置する。また、送風手段は、前記投影露光装置を構成する複数の所定部材にそれぞれ独立に気体を送風し、前記制御手段は、前記投影露光装置を構成する複数の所定部材の温度に基づいて、前記複数の所定部材に送風される気体の温度をそれぞれ独立に制御する。さらに、前記投影露光装置へ送風される気体の清浄を行なう清浄手段を備えることが望ましい。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】削除